

回転弧の形状の知覚(I)

中 島 義 明

目 次

§ 1 序	29
§ 2 回転弧の現象的変容	29
実験 1 : 表面反射方式による回転弧の変容	30
実験 2 : 透過光方式による回転弧の変容	31
§ 3 回転弧の変容と周辺分節度条件	34
実験 3 : 暗室条件・明室条件が回転弧の変容に及ぼす効果 —透過光方式の場合—	34
実験 4 : 照明強度が回転弧の変容に及ぼす効果(I) —表面反射方式における黒背景上の白図形の場合—	37
実験 5 : 照明強度が回転弧の変容に及ぼす効果(II) —表面反射方式における白背景上の黒図形の場合—	38
§ 4 回転弧の変容と弧図形の明度条件	40
実験 6 : 黒背景上の弧図形の明度が回転弧の変容に及ぼす 効果	40
実験 7 : 白背景上の弧図形の明度が回転弧の変容に及ぼす 効果	42
§ 5 要約・むすび	43
引用文献	44

§1 序

前論文(中島, 1980)では、運動対象自身の形の変容の問題に関して、矩形が水平等速運動をする事態が設定され、軌道方向の見かけの長さの変化に関する種々なる実験が試みられた。本論文では、今度は、弧図形が等速回転運動をする事態が設定され、回転弧の見かけの長さに関するいくつかの実験が遂行された。

§2 回転弧の現象的変容

視的注意は、凝視箇所とは別の箇所に向けられ得る。周辺視において、何らかの知覚判断を求められた際、その判断が可能なことは、この事実を示す。我々が眼球の中心方向と

ずれた方向を凝視すること、且つそれが視知覚に効果を与えることは、良く知られた事実である。

回転弧の観察において、回転軸（軌道円の中心）を凝視するよう求められた際、我々の視的注意は如何なる状態を示すであろうか。特に、凝視箇所の周辺を回転運動する対象に関する長さの判断が求められている本論文におけるような実験事態では、如何になるうか。最も無理の少ない仮定として、回転軌道円上回転方向に動くと考えられまいか。本論文では、このような仮定のもと、以下のいくつかの実験的検討を行なった。この仮定によれば、回転軸凝視による回転弧の観察においては、前論文（中島，1980）で言及された4種類の事態のうち、(C)もしくは(D)の事態が該当することになり、被験者により、延伸を示す者と短縮を示す者とが現れてよいことになる。

実験1：表面反射方式による回転弧の変容

一様な照明下で、弧図形が取り付けられた円盤が回転する方式が用いられた場合の検討である。この場合、被験者には図1のような回転円盤が、常に視野内に存在することになる。

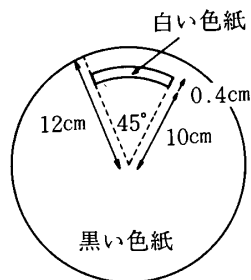


図1：弧図形が取り付けられた回転円盤

(1) 装置

半径12cmの円形に切られた厚い樹脂板を、マイクロモーターを内蔵した回転装置に取り付け、回転させる方法が用いられた。回転装置には、回転速度に関するフィードバック回路が組み込まれ、定速性に対する安定度には、特に注意が払われた。速度変化には固定回路が用いられ、スイッチのオン・オフにより、ワンタッチで設定できるよう工夫された。

被験者の前には、観察時間を一定にするための電磁シャッターが置かれた。

照明は、被験者の頭のすぐ横から、プロジェクターによりなされた。

回転円盤の中心が目の高さにくるようセットされ、円盤の背後には、黒いラシャ紙を貼った壁が位置した。

暗室使用。観察距離約115cm。顔面固定器使用。単眼視。

(2) 手続

回転弧の見かけの長さの測定には「反応盤」が用いられた。これは、半径12.5cmの黒い

厚紙製の円 2 枚をかみ合わせて作られたもので、その内の 1 枚に、半径 10cm の円周上に太さ 0.3cm の白い円弧が貼られている。被験者はこの反応盤により、円軌道を反応盤上の円弧と見なした時の見かけの弧の長さ（角度）を、手元で自由に調整して決めるよう求められた。調整された見かけの弧の長さは、反応盤の裏側に刻まれた目盛から、実験者により直ちにその角度が読み取られた。調整は、明らかに短いと分かる弧の長さから始める上昇系列と、明らかに長いと分かる弧の長さから始める下降系列とが各 2 回ずつ行なわれた。

回転円盤に貼付された図 1 のような図形は、日本色彩社の無光沢無彩色色紙 No 1.5 (黒) と、No 9.5 (白) とを用いて作製された。使用された弧図形は、それを中心より見込む角度が 45° のものであった。

回転速度変化は、0、0.5、1.25、2.0 回転/秒の 4 種類。観察時間は回転速度の如何にかかわらず 5 秒に一定。被験者は、シャッターが開くと共に直ちに回転軸を凝視しながら回転弧の観察を行ない、シャッターが閉じると共に直ちに手元の反応盤でもって見かけの弧の長さを調整した。

なお、回転速度 0 すなわち静止条件における弧の位置は、図 1 に示されているように、上方中央にくるよう設定された。

被験者は大学生 7 人。

(3) 結果

結果を表示すると表 1 のようになった。予想されたように、延伸を示す者と、短縮を示す者とが区別された。

表 1：実験 1 における、表面反射方式による回転弧の見かけの長さ

(数値は反応盤上に再生された弧を見込む角度(度)。弧図形は 45°。軌道円の半径は 10.2cm。)

回転速度 \ 被験者	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	\bar{x}
A-1 (0 RPS)	39.50	33.00	45.25	41.00	39.00	39.75	53.50	41.57
A-2 (0.5 ")	42.50	32.25	45.50	43.00	54.25	43.50	44.25	43.61
A-3 (1.25 ")	72.75	39.00	51.25	60.00	74.50	43.00	68.25	58.39
A-4 (2.0 ")	114.75	18.00	66.00	142.25	150.50	26.25	117.75	90.79

① 実験 2：透過光方式による回転弧の変容

今度は、完全暗黒内を光の弧図形が回転する方式が用いられた場合の検討である。この場合、被験者には、凝視点用光点と光の弧図形以外には、視野内には何も存在しないことになる。

(1) 装置

被験者の前方 115cm のところに、円面を垂直にした平たい円筒が置かれた。この円面には中心から 20cm の所に幅 0.5cm の弧状のスリットが空けられ、白色の薄い樹脂板がはめ込ま

①この実験は日本心理学会第 37 回大会(1973)においてすでに発表されたものである。

れている。円筒内に取り付けられたランプから発した光が、この樹脂板を通過し、暗黒内に光の弧図形を出現させた。輝度は3 nt。この円筒は、マイクロモーターによって回転させられ、速度変化はストロボ盤方式によって監視された。回転円面の直前には、薄い透明ガラスのスクリーンが置かれ、回転円面の中心にあたる箇所に、凝視点用として赤く光る発光ダイオードが取り付けられた。被験者のすぐ前に、電磁シャッターの付いた観察窓が置かれ、その高さに合わせて顔面固定器がセットされた。

完全暗室使用。単眼視。

(2) 手続

用いられた刺激弧は25°、40°、55°(数値は回転円面の中心より弧を見込む角度を示す)の3種類。速度変化は、0、0.35、0.69、1.04、1.39回転/秒の5種類。暗黒内でのぞき穴に目(単眼)をあてた被験者は、シャッターが開くと共に、回転円盤の中心にあたる部分で光る静止した赤い点を凝視しながら、回転弧の観察を始め、5秒後(回転速度の如何にかかわらず一定)にシャッターが閉じると、それと共に点燈された室内燈の下で、知覚された弧の長さを報告するよう求められた。この報告は反応盤によって行なわれ、被験者自身がこの盤を手で持って、見えの長さ(角度)を調整した。

上昇系列、下降系列2回反復。

被験者は大学生7人。

(3) 結果

$Z = \frac{\text{再生弧を見込む角度}}{\text{刺激弧を見込む角度}} \times 100(\%)$ につき、結果を表示すると表2のようになった。図

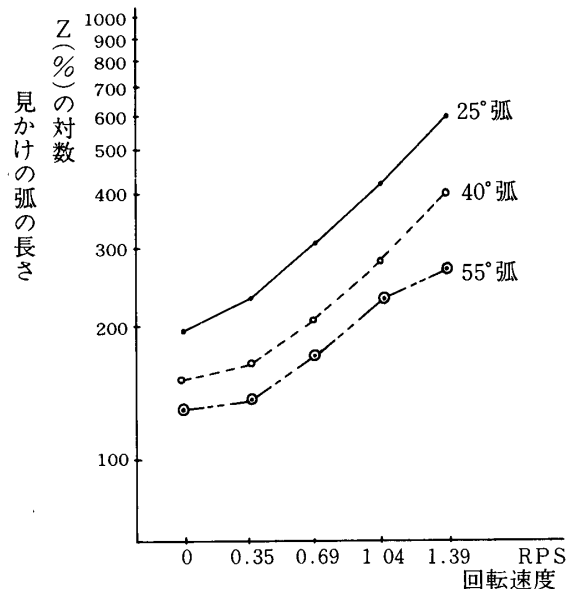


図2：表2(実験2)のZ値の平均値 (n=7)

2は表2のZ値につき7人の被験者の平均値を図示したものである。また、弧図形条件(母数模型)、回転速度条件(母数模型)、個体条件(変量模型)について分散分析した結果は表3に示されている。回転速度条件×個体条件の交互作用以外は、すべて危険率1%レベ

表 2：実験 2 における、透過光方式による回転弧の見かけの長さ

(数値は $z = \frac{\text{再生弧を見込む角度}}{\text{刺激弧を見込む角度}} \times 100(\%)$ 。軌道円の半径は 20cm。)

弧 図 形	被験者 回転速度	S - 1	S - 2	S - 3	S - 4	S - 5	S - 6	S - 7	\bar{x}
A - 1 (25°弧)	B - 1 (0 RPS)	110.00	220.00	140.00	216.00	162.00	216.00	252.00	188.00
	B - 2 (0.35 ")	210.00	252.00	140.00	236.00	182.00	246.00	320.00	226.57
	B - 3 (0.69 ")	260.00	380.00	188.00	268.00	248.00	312.00	480.00	305.14
	B - 4 (1.04 ")	360.00	440.00	296.00	480.00	300.00	452.00	540.00	409.71
	B - 5 (1.39 ")	838.00	520.00	480.00	800.00	420.00	432.00	640.00	590.00
A - 2 (40°弧)	B - 1 (0 RPS)	110.00	160.00	120.00	155.00	130.00	213.00	150.00	148.29
	B - 2 (0.35 ")	168.00	160.00	113.00	170.00	158.00	190.00	160.00	159.86
	B - 3 (0.69 ")	213.00	233.00	135.00	183.00	233.00	245.00	185.00	203.86
	B - 4 (1.04 ")	293.00	313.00	180.00	198.00	320.00	375.00	258.00	276.71
	B - 5 (1.39 ")	363.00	430.00	368.00	370.00	433.00	550.00	300.00	402.00
A - 3 (55°弧)	B - 1 (0 RPS)	113.00	140.00	113.00	134.00	126.00	155.00	102.00	126.14
	B - 2 (0.35 ")	118.00	144.00	98.00	119.00	131.00	191.00	126.00	132.43
	B - 3 (0.69 ")	193.00	193.00	107.00	175.00	159.00	193.00	147.00	166.71
	B - 4 (1.04 ")	240.00	273.00	189.00	226.00	214.00	307.00	138.00	226.71
	B - 5 (1.39 ")	247.00	249.00	205.00	295.00	230.00	413.00	229.00	266.86

表 3：実験 2 における弧図形条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表

変動因	S S	D F	M S	F
A (弧図形)	464034.0000	2	232017.0000	20.7150**
B (回転速度)	993873.0000	4	248468.2500	95.8890**
S (個 体)	110292.0000	6	18382.0000	5.4063**
A × B	148386.0000	8	18548.2500	5.4552**
A × S	134405.0000	12	11200.4141	3.2941**
B × S	62189.0000	24	2591.2083	.7621
ERROR	163206.0000	48	3400.1250	
TOTAL	2076385.0000	104		

** P < .01

ルで有意となっている。特に、弧図形条件と回転速度条件は、他の要因の場合より桁違いに大きな F 値を有している。

図 2 よりして明らかなように、顕著な延伸現象が認められる。回転速度の増加に伴って延伸度は単調増加している。また、長い刺激弧が用いられるほど、この延伸度は減少する傾向が認められる。透過光方式の光の弧図形を用いた Ansbacher (1944) の実験では、元の長さの 20% 程度にまでなるといふ、非常に顕著な短縮現象が得られている。故に、本実験においても、短縮現象を観察する被験者の存在が期待されたが、結果は皆無であった。

本実験においては、視野内には、凝視点と運動図形しか存在しないが、Ansbacher の実験では、透過光方式と言えども、完全暗黒内で行なわれたわけではなく、半暗室状態でなされている。それ故、当然のことながら、被験者の視野には、回転盤自体も映じていたはずである。このような条件の相違が、異なる結果をもたらした可能性が考えられるが、この点については、今後の検討を要する。

(4) 考察

実験 2 の結果を見ると、2 つの特性に気付く。1 つは、延伸傾向のみ出現していることであり、もう 1 つは、弧の物理的長さが増加するにつれて、見かけの長さの延伸度が減少するということである。このような特性を両者とも満足する視的注意の動き方は、前論文(中島, 1980)で言及された事態で言えば、(D)の事態である。すなわち、視的注意が、運動刺激の後端から前端へと走る場合である。凝視箇所運動図形の先端から接近するという条件にあった水平運動と異なり、円運動において、円の中心を凝視箇所とする限り、視的注意が図形先端から後端へ向けて移動すると、特に仮定すべき理由は見当たらない。シャッターが開くと共に軸心を凝視しながら、周辺視で運動図形をとらえ、観察することを要求される円運動においては、むしろ、よほど熟達しない限り先端からはとらえにくいとも考えられる。

§3 回転弧の変容と周辺分節度条件

運動光点の描く軌道の知覚に関する中島(1973b)の実験結果によれば、明室事態では暗室事態に比べ、基準座標系の動く程度は減少する。とすれば、回転弧の見えの長さが延伸するにしろ短縮するにしろ、暗室事態に比べ、明室事態において、その見えの長さはより小になっているはずである。すなわち、延伸の場合はその程度がより小に、短縮の場合はその程度がより大になることが予想される。この予想は、前論文(中島, 1980)における(C)事態の(41)式、(D)事態の(71)式の T_0 をより小にすることから、容易に得ることができる。

それでは、果たして、実際に、暗室事態に比べ明室事態において、見えの長さがより小となっているのかどうかを、以下吟味してみよう。

実験 3：暗室条件・明室条件が回転弧の変容に及ぼす効果

—— 透過光方式の場合 ——

(1) 装置

実験 2 と同じ。

(2) 手続

暗室条件については、実験 2 と同じ。明室条件については、室内燈が点燈されたままで

弧図形が回転したことを除けば、実験2と同じ。明室条件の場合は、暗室条件と異なり、回転弧のほかに、回転円盤自身も見えることになる。

被験者は大学生7人。

(3) 結果

結果を表示すると表4、5のようになった。図3、4は7人の被験者の平均を図示したものである。40°、55°両弧図形共に延伸現象が見られ、その延伸度は、我々の予想通り、暗室事態より明室事態において、より小となっている。表6、7の分散分析の結果においても、暗室・明室条件は、40°弧図形で危険率5%、55°弧図形で危険率1%で有意となっている。

表4：実験3における、暗室・明室条件が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果(40°弧図形の場合)

(数値はz値。軌道円の半径は20cm。透過光方式。)

暗室・明室条件	被験者 回転速度	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	\bar{x}
A-1 (暗室)	B-1 (0 RPS)	110.00	160.00	120.00	155.00	130.00	213.00	150.00	148.29
	B-2 (0.35 ")	168.00	160.00	113.00	170.00	158.00	190.00	160.00	159.86
	B-3 (0.69 ")	213.00	233.00	135.00	183.00	233.00	245.00	185.00	203.86
	B-4 (1.04 ")	293.00	313.00	180.00	198.00	320.00	375.00	258.00	276.71
	B-5 (1.39 ")	363.00	430.00	368.00	370.00	433.00	550.00	300.00	402.00
A-2 (明室)	B-1 (0 RPS)	115.00	155.00	103.00	165.00	113.00	115.00	175.00	134.43
	B-2 (0.35 ")	128.00	165.00	128.00	138.00	118.00	138.00	165.00	140.00
	B-3 (0.69 ")	150.00	190.00	140.00	143.00	125.00	203.00	200.00	164.43
	B-4 (1.04 ")	145.00	278.00	150.00	145.00	140.00	223.00	228.00	187.00
	B-5 (1.39 ")	143.00	378.00	208.00	190.00	195.00	265.00	288.00	238.14

表5：実験3における、暗室・明室条件が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果(55°弧図形の場合)

(数値はz値。軌道円の半径は20cm。透過光方式。)

暗室・明室条件	被験者 回転速度	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	\bar{x}
A-1 (暗室)	B-1 (0 RPS)	113.00	140.00	113.00	134.00	126.00	155.00	102.00	126.14
	B-2 (0.35 ")	118.00	144.00	98.00	119.00	131.00	191.00	126.00	132.43
	B-3 (0.69 ")	193.00	193.00	107.00	175.00	159.00	193.00	147.00	166.71
	B-4 (1.04 ")	240.00	273.00	189.00	226.00	214.00	307.00	138.00	226.71
	B-5 (1.39 ")	247.00	249.00	205.00	295.00	230.00	413.00	229.00	266.86
A-2 (明室)	B-1 (0 RPS)	100.00	93.00	116.00	109.00	133.00	164.00	136.00	121.57
	B-2 (0.35 ")	105.00	145.00	122.00	109.00	120.00	151.00	123.00	125.00
	B-3 (0.69 ")	131.00	142.00	109.00	131.00	129.00	173.00	134.00	135.57
	B-4 (1.04 ")	145.00	189.00	109.00	153.00	138.00	184.00	129.00	149.57
	B-5 (1.39 ")	167.00	296.00	175.00	205.00	158.00	184.00	207.00	198.86

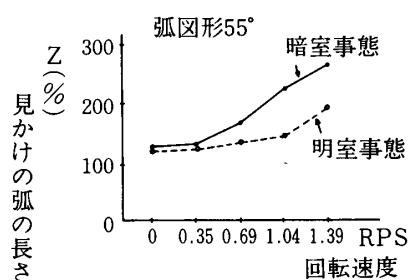
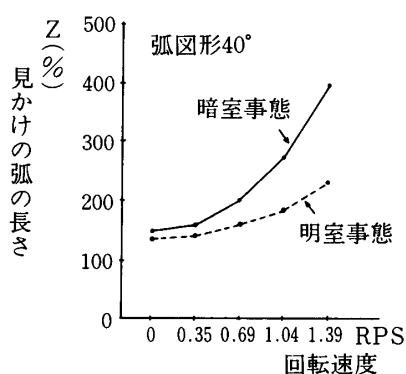


図3：表4(実験3)のZ値の平均値 (n=7) 図4：表5(実験3)のZ値の平均値 (n=7)

表6：実験3における暗室・明室条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表
(40°弧図形の場合)

変動因	S S	D F	M S	F
A(暗室・明室)	74720.0000	1	74720.0000	13.0170*
B(回転速度)	300718.0000	4	75179.5000	52.0033**
S(個 体)	64892.0000	6	10815.3320	12.5202**
A×B	54915.0000	4	13728.7500	15.8928**
A×S	34441.0000	6	5740.1641	6.6450**
B×S	34696.0000	24	1445.6665	1.6735
ERROR	20732.0000	24	863.8333	
TOTAL	585114.0000	69		

** P < .01

* P < .05

表7：実験3における暗室・明室条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表
(55°弧図形の場合)

変動因	S S	D F	M S	F
A(暗室・明室)	24816.0000	1	24816.0000	14.9179**
B(回転速度)	116781.0000	4	29195.2500	44.3556**
S(個 体)	40915.0000	6	6819.1641	8.1969**
A×B	15858.0000	4	3964.5000	4.7655**
A×S	9981.0000	6	1663.5000	1.9996
B×S	15797.0000	24	658.2083	.7912
ERROR	19966.0000	24	831.9165	
TOTAL	244114.0000	69		

** P < .01

実験4：照明強度が回転弧の変容に及ぼす効果(Ⅰ)

—表面反射方式における黒背景上の白図形の場合—

実験3の結果よりして、表面反射方式の装置を用いた場合も、照明強度を下げ、運動場面全体の明るさを低下させると、基準座標系が動きやすくなるため、見かけの長さがより大きい方向へ推移することが予想される。すなわち、延伸度の増加もしくは短縮度の減少の生起が期待される。

(1) 装置

照明用プロジェクターに、ガラス製NDフィルターを挿入し、照明強度を変化させたことを除けば、実験1と同じ。

(2) 手続

用いられたNDフィルターは、透過率50%と0.1%の2種類。他は実験1と同じ被験者は大学生7人。

(3) 結果

結果を表示すると表8のようになった。(実験1の結果も含めて表示してある)。

表8:実験4における、照明強度が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果(表面反射方式における黒背景白図形の場合)
(数値は反応盤上に再生された弧を見込む角度(度)。弧図形は45°。軌道円の半径は10.2cm)

照明強度条件	被験者 回転速度	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	\bar{x}
A-1 (フィルターなし)	B-1 (0 RPS)	39.50	33.00	45.25	41.00	39.00	39.75	53.50	41.57
	B-2 (0.5 ")	42.50	32.25	45.50	43.00	54.25	43.50	44.25	43.61
	B-3 (1.25 ")	72.75	39.00	51.25	60.00	74.50	43.00	68.25	58.39
	B-4 (2.0 ")	114.75	18.00	66.00	142.25	150.50	26.25	117.75	90.79
A-2 (50%フィルター)	B-1 (0 RPS)	40.75	37.75	45.50	40.75	48.25	35.00	63.75	44.54
	B-2 (0.5 ")	43.25	39.75	43.50	41.75	60.00	38.25	60.50	46.71
	B-3 (1.25 ")	70.25	38.25	67.75	56.50	72.25	40.50	78.25	60.54
	B-4 (2.0 ")	174.25	23.25	92.50	94.75	112.75	24.50	155.50	96.79
A-3 (0.1%フィルター)	B-1 (0 RPS)	48.25	38.50	46.00	40.25	48.25	36.50	43.75	43.07
	B-2 (0.5 ")	40.00	45.00	45.00	47.25	57.00	45.75	79.75	51.39
	B-3 (1.25 ")	77.00	110.25	65.00	95.50	117.50	71.50	139.75	96.64
	B-4 (2.0 ")	96.75	270.00	105.50	175.50	179.75	92.75	141.00	151.61

図5は7人の被験者の平均を図示したものである。照明強度がかなり低下した場合、延伸度が増大する傾向が認められる。フィルターなしと、50%フィルターの時はあまり差がなく、0.1%フィルター使用条件において明確な差異が出現することから、照明強度が効果を持ち始める臨界値が存在する可能性が示唆される。実験1のフィルターなしの場合も含め照明強度条件を3水準として、これに、回転速度条件、個体条件を組み合わせ分散分析してみると表9のようになった。照明強度条件は危険率5%で、速度条件は危険率1%で

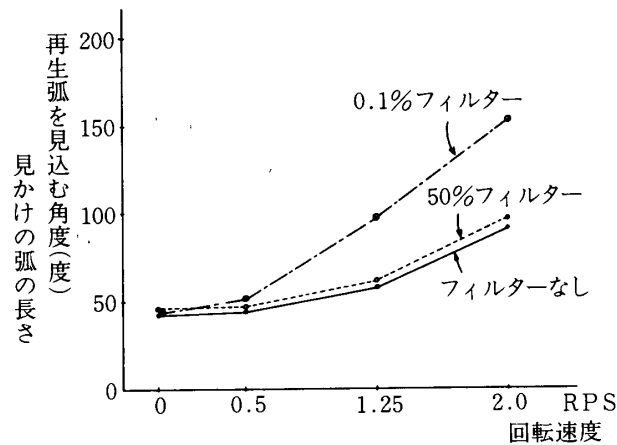


図5：表8(実験4)の再生弧を見込む角度の平均値(n=7)

表9：実験4における照明強度条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表

変動因	S S	D F	M S	F
A (照明強度)	12137.0625	2	6068.5312	4.9788*
B (回転速度)	65010.6875	3	21670.2266	29.8887**
S (個 体)	16061.3125	6	2676.8853	3.3992**
A × B	10303.1875	6	1717.1978	2.1806
A × S	14626.5625	12	1218.8801	1.5478
B × S	13050.5625	18	725.0312	.9207
ERROR	28350.1875	36	787.5051	
TOTAL	159539.5625	83		

** P < .01

* P < .05

それぞれ有意である。照明強度条件×回転速度条件の交互作用が、有意ではないが、かなり大きなF値を有したのは、速度小より速度大の時、照明強度低下による延伸度増大の傾向がより大きく現われることによる。

実験5：照明強度が回転弧の変容に及ぼす効果(Ⅱ)

—表面反射方式における白背景上の黒図形の場合—

実験4と図・地の明るさ関係を逆にした場合も、同様に、照明強度の低下に伴う延伸度の増大、もしくは短縮度の減少が生起するの否かの検討を行なう。

(1) 装置

弧図形に日本色彩社の色紙No.1.5(黒)、背景円にNo.9.5(白)を用いたこと、反応盤もそれに応じた白・黒関係にしたこと、当初よりフィルターなしの条件が組み込まれたことを除けば、実験4と同じ。

(2) 手続

実験4と同じ。被験者は大学生7人。

(3) 結果

結果を表示すると表10のようになった。図6は7人の被験者の平均を図示したものである。この場合も、実験4と全く同一の傾向が認められる。すなわち、照明強度が、フィルターなしと50%フィルターの時はほとんど差異が生ぜず、0.1%フィルターになって、初めて明確な延伸度の増大が見られる。また、この場合、回転速度が小の時より大の時、照明強度低下による延伸度の増大が、より顕著に出現する。表11の分散分析の結果も、実験4と同様の傾向を示している。

表10: 実験5における、照明強度が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果(表面反射方式における白背景黒図形の場合)
(数値は反応盤上に再生された弧を見込む角度(度)。弧図形は45°。軌道円の半径は10.2cm。)

照明強度条件	被験者 回転速度	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	\bar{x}
A-1 (フィルターなし)	B-1 (0 RPS)	44.50	35.50	43.75	43.50	44.00	45.25	49.75	43.75
	B-2 (0.5 ")	46.00	39.00	44.00	52.50	68.75	46.50	54.50	50.18
	B-3 (1.25 ")	89.75	63.75	57.75	70.50	81.50	58.75	96.25	74.04
	B-4 (2.0 ")	110.25	111.25	89.00	160.00	132.00	81.25	99.00	110.82
A-2 (50%フィルター)	B-1 (0 RPS)	51.50	37.75	41.00	38.50	48.50	41.00	58.00	45.18
	B-2 (0.5 ")	46.50	44.25	46.00	40.00	58.75	45.75	71.75	50.43
	B-3 (1.25 ")	68.00	48.25	55.00	80.50	86.00	59.00	88.00	69.25
	B-4 (2.0 ")	100.25	114.50	84.50	98.00	86.75	68.00	183.50	105.07
A-3 (0.1%フィルター)	B-1 (0 RPS)	38.75	40.50	45.75	39.50	52.75	38.50	54.50	44.32
	B-2 (0.5 ")	42.75	41.25	41.25	40.25	72.50	49.50	77.75	52.18
	B-3 (1.25 ")	89.00	82.50	55.00	93.00	95.75	69.25	121.75	86.61
	B-4 (2.0 ")	126.00	231.75	148.50	196.75	196.75	97.00	136.50	161.89

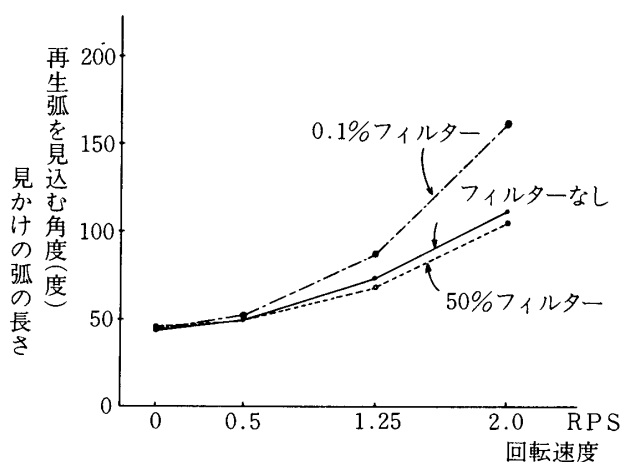


図6: 表10(実験5)の再生弧を見込む角度の平均値($n=7$)

表11：実験5における照明強度条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表

変動因	S S	D F	M S	F
A (照明強度)	5825.0625	2	2912.5312	7.8639**
B (回転速度)	87033.1875	3	29011.0625	51.1390**
S (個 体)	9916.5000	6	1652.7500	5.3916**
A × B	8813.6250	6	1468.9375	4.7920**
A × S	4444.4375	12	370.3696	1.2082
B × S	10211.3750	18	567.2986	1.8507
ERROR	11035.4375	36	306.5398	
TOTAL	137279.6250	83		

** P < .01

§4 回転弧の変容と弧図形の明度条件

実験4、5では、照明強度の変化と共に、弧図形も運動場面も同時にその明るさを変化させた。すなわち、図・地の明るさ勾配は一定条件下にあった。そこで、今後は、このような勾配を変化させた場合の、回転弧の現象的変容を観察してみよう。

実験6：黒背景上の弧図形の明度が回転弧の変容に及ぼす効果

(1) 装置

所定の色紙を貼りつけた半径12cmの厚い樹脂板の円盤を、弧図形の明度変化数だけ用意した点を除いて、実験1と同じ。弧図形の明度条件の変化は、この円盤を取りかえることによってなされた。反応盤は、黒背景白図形のものを使用。

(2) 手続

背景は、明度No1.5の黒に一定し、弧図形の明度を実験1のNo9.5からNo7.5、5.5、3.5と低下させてみた。他の点は実験1と同じ。

被験者は大学生7人。

(3) 結果

結果を表示すると表12のようになった。図7は7人の被験者の平均を図示したものである。弧図形の明度が低下しても、延伸度にはあまり相違が見られない。表13の分散分析の結果でも、弧図形の明度条件は有意でなく、F値も1に満たない非常に小さな値となっている。

表12：実験6における、黒背景上の弧図形の明度が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果（表面反射方式）

(数値は反応盤上に再生された弧を見込む角度(度)。弧図形は45°。軌道円の半径は10.2cm。)

弧図形の明度条件	被験者		S - 1	S - 2	S - 3	S - 4	S - 5	S - 6	S - 7	\bar{x}
	回転速度									
A - 1 (<div>地 N1.5</div> <div>図 N7.5</div>)	B - 1 (0 RPS)		33.75	37.25	42.25	40.00	44.75	40.25	42.00	40.04
	B - 2 (0.5 ")		36.00	37.00	58.50	47.00	74.00	44.75	55.50	50.39
	B - 3 (1.25 ")		94.50	40.50	64.75	82.50	80.25	56.00	83.00	71.64
	B - 4 (2.0 ")		141.00	20.25	93.00	137.00	140.00	35.25	102.25	95.94
A - 2 (<div>地 N1.5</div> <div>図 N5.5</div>)	B - 1 (0 RPS)		49.00	43.25	50.00	45.50	55.50	45.75	49.25	48.32
	B - 2 (0.5 ")		55.75	39.25	49.00	44.75	72.00	41.25	60.25	51.75
	B - 3 (1.25 ")		98.00	41.25	52.50	73.75	111.75	43.00	72.75	70.43
	B - 4 (2.0 ")		111.75	18.00	60.25	159.25	151.00	31.75	87.00	88.43
A - 3 (<div>地 N1.5</div> <div>図 N3.5</div>)	B - 1 (0 RPS)		38.50	37.25	38.75	39.50	39.00	41.75	43.75	39.79
	B - 2 (0.5 ")		47.75	35.75	44.50	41.25	54.75	41.50	69.00	47.79
	B - 3 (1.25 ")		70.50	37.75	54.25	64.50	73.25	53.25	98.50	64.57
	B - 4 (2.0 ")		89.25	13.25	23.50	140.00	143.50	21.00	205.00	90.79

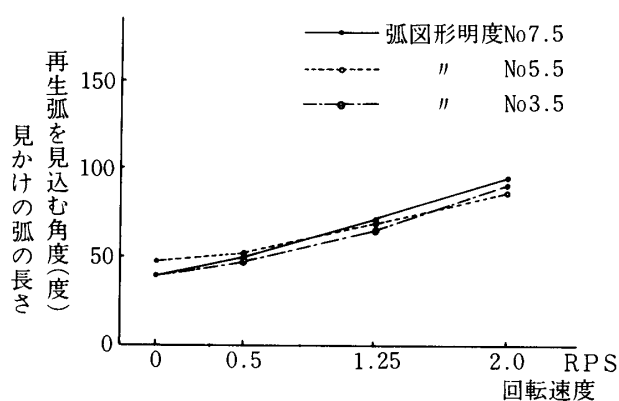


図7：表12(実験6)の再生弧を見込む角度の平均値(n = 7)

表13：実験6における弧図形の明度条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表

変動因	S S	D F	M S	F
A (弧図形の明度)	276.0625	2	138.0313	.2765
B (回転速度)	30080.1250	3	10026.7070	5.4712**
S (個 体)	31035.9375	6	5172.6562	21.2201**
A × B	494.6250	6	82.4375	.3382
A × S	5990.5625	12	499.2134	2.0480*
B × S	32987.1250	18	1832.6179	7.5181**
ERROR	8775.4375	36	243.7621	
TOTAL	109639.8750	83		

** P < .01

* P < .05

実験7：白背景上の弧図形の明度が回転弧の変容に及ぼす効果

(1) 装置

所定の色紙を貼りつけた円盤を、弧図形の明度変化数だけ用意したことを除けば、実験6と同じ。反応盤は、白背景黒図形のものを使用。

(2) 手続

今度は、背景は明度No9.5の白に一定し、弧図形の明度を実験5のNo1.5からNo3.5、5.5、7.5と上昇させてみた。他の点は実験6と同じ。

被験者は大学生7人。

(3) 結果

結果を表示すると表14のようになった。図8は7人の被験者の平均を図示したものである。また、分散分析の結果は表15に示してある。今度の場合は、実験6の結果とは異なり

表14：実験7における、白背景上の弧図形の明度が回転弧の見かけの長さに及ぼす効果（表面反射方式）
（数値は反応盤上に再生された弧を見込む角度(度)。弧図形は45°。軌道円の半径は10.2cm。）

弧図形の明度条件	被験者		S - 1	S - 2	S - 3	S - 4	S - 5	S - 6	S - 7	\bar{x}
	回転速度									
A - 1 (<small>地</small> N9.5 <small>図</small> N3.5)	B - 1 (0 RPS)		35.00	36.00	43.00	41.00	43.00	53.50	72.75	46.32
	B - 2 (0.5 ")		40.75	40.25	42.75	43.00	66.25	49.50	52.50	47.86
	B - 3 (1.25 ")		54.00	52.75	55.75	63.75	91.50	61.00	95.25	67.71
	B - 4 (2.0 ")		138.25	102.75	84.75	158.00	141.75	65.50	97.50	112.64
A - 2 (<small>地</small> N9.5 <small>図</small> N5.5)	B - 1 (0 RPS)		38.00	38.50	44.00	42.50	45.00	42.25	54.00	43.46
	B - 2 (0.5 ")		43.00	39.00	43.50	45.00	63.50	53.50	50.50	48.29
	B - 3 (1.25 ")		58.50	67.25	55.00	81.25	102.75	60.00	81.75	72.36
	B - 4 (2.0 ")		131.00	95.00	98.25	132.25	139.00	88.25	143.00	118.11
A - 3 (<small>地</small> N9.5 <small>図</small> N7.5)	B - 1 (0 RPS)		39.75	36.25	41.25	41.75	52.25	48.50	57.75	45.36
	B - 2 (0.5 ")		49.75	40.50	45.00	47.50	57.50	53.50	74.75	52.64
	B - 3 (1.25 ")		87.75	67.75	58.75	68.00	113.50	71.50	104.00	81.61
	B - 4 (2.0 ")		124.75	128.00	95.75	165.50	189.00	94.75	103.00	128.68

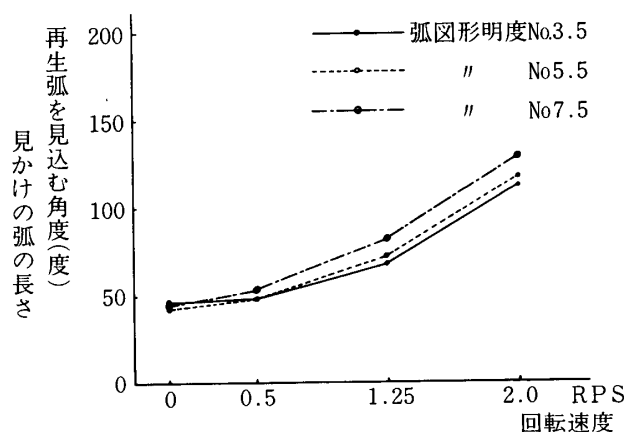


図8：表14(実験7)の再生弧を見込む角度の平均値(n = 7)

表15：実験7における弧図形の明度条件、回転速度条件、個体条件に関する分散分析表

変動因	S S	D F	M S	F
A (弧図形の明度)	1095.3750	2	547.6875	16.5314**
B (回転速度)	73871.8750	3	24623.9570	39.3156**
S (個 体)	10978.5000	6	1829.7500	13.4606**
A × B	662.7500	6	110.4583	.8126
A × S	397.5625	12	33.1302	.2437
B × S	11273.6875	18	626.3159	4.6075**
ERROR	4893.6250	36	135.9340	
TOTAL	103173.3750	83		

** P < .01

危険率1%で、弧図形の明度条件が有意となっている。全体的には、白背景上の弧図形の明度が上がり、図・地の明るさ勾配が下がるにつれて、弧図形の延伸度が増大する傾向が見られる。

(4) 考察

黒背景白図形の場合は、弧図形の明度を下げ、図・地の明るさ勾配を低下させても、延伸度に大きな変化が見られなかったのに反し、白背景黒図形の場合は、弧図形の明度を上げて、図・地の明るさ勾配を低下させると、延伸度が増大（特に回転速度大の時）する傾向が見られた。

このような差異が、特に回転速度大の所で観察されたことと、ここで用いられた刺激弧の長さが1種類に限られていたことを考え合わせると、背景が黒か白かで、一般的に、このような差異が生じるのかどうかについての結論は、さらに広範囲の弧図形条件、回転速度条件に関する吟味を経て、なされねばなるまい。

§5 要約・むすび

前論文（中島，1980）に引き続き、運動対象の形状の知覚が取り上げられ、本論文では回転運動する弧図形の軌道方向の長さの変化が、新たに検討された。その結果、Ansbacher (1944) の報告とは異なり、むしろ延伸現象の方が多く見られた。

結果の整理にあたっては、前論文で提出された理論モデルの適用が一応試みられてはいるが、その適用が必ずしも refine された形でなされているとは言えず、今後の工夫と研究が望まれる。その意味で、本論文は、理論モデル検討を試みた前論文の延長線上にあるものとしてより、むしろ、回転弧の形状がどのようなものとなるかを、いくつかの要因につき検討した、前論文とは独立の現象報告として、位置付けられるべきであろう。

引用文献

Ansbacher, H.L. 1944 Distortion in the perception of real movement.

Journal of Experimental Psychology, 34, 1-23.

中島義明 1973 a 回転弧の長さの変容. 日本心理学会第37回大会発表論文集, 762-763.

中島義明 1973 b 運動光点の描く軌道の知覚——理論モデル設定の一試み——. 東京大学教養学部人文科学科紀要, 第58輯, 心理学Ⅳ, 71-106.

中島義明 1980 運動対象の形状の知覚——理論モデル設定の一試み——. 金沢大学文学部論集, 行動科学科篇, 創刊号, 45-94.